

ностью, назначение деревьев в рубку при отводе необходимо вести с учетом возможности их валки в заданном направлении. Поставленная задача может быть достигнута при коридорном и линейном способах выборки деревьев на пасеке и формированием древостоя с регулярным типом размещения деревьев.

УДК 630.30

А.Н. Кривоногова, В.В. Чамеев
(A.N. Krivonogova, V.V. Chameev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ МОДЕЛИ
СОПРЯЖЕНИЯ СТАНКОВ В ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ЦЕХЕ
(THE METHODOLOGICAL APPROACH TO CREATION OF MODEL
SOPRJA-ZHENIJA OF MACHINE TOOLS IN PROCESSING WOOD
SHOP)**

Создание модели сопряжения станков в цехе, с помощью методологического подхода, является одной из основ для создания математической модели лесоперерабатывающего цеха.

Creation of model of interface of machine tools in shop, with the help metodologicheskogo the approach, is one of bases for creation matematicheskoy models processing wood shops.

Технологические процессы лесоперерабатывающих цехов относятся к стохастическим системам, для описания которых применяю Q- и A- типовые математические схемы. Q – схемы хорошо описывают системы массового обслуживания. Более универсальным способом описания систем являются A- схемы, базирующиеся на агрегативной системы.

При агрегативном описании система разбивается на конечное число подсистем (элементов), сохраняя при этом связи, обеспечивающие их взаимодействие. Если некоторые из полученных подсистем оказываются, в свою очередь, еще достаточно сложным, то процесс их разбиения продолжается до тех пор, пока не образуются подсистемы (элементы), которые в условиях рассматриваемой задачи моделирования могут считаться удобными для математического описания. В результате такой декомпозиции сложная система представляется в виде многоуровневой конструкции из взаимосвязанных элементов, объединенных в подсистемы различных уровней.

Таковыми элементами в лесоперерабатывающем цехе целесообразно принимать станки, объединяемые в технологические линии и потоки различных иерархических уровней и назначений по различным классификационным признакам [1, 2].

Взаимосвязь элементов системы между собой и с внешней средой при формализованном описании осуществляется по каналам связи сигналами, при этом выходной сигнал элемента является входным сигналом (или частью его) последующего элемента.

Для создания сопряжения станков необходимо агрегативную систему соединить с методологической системой. Поэтому математическая модель лесоперерабатывающего цеха состоит из математических моделей элементов (станков) и математической модели взаимодействия между ними [1, 2].

Методологический подход к созданию моделей станка лесоперерабатывающего цеха приведен в работе [3].

Решение вопроса о создании модели сопряжения станков в цехе зависит от степени сложности структурных схем технологических потоков, подлежащих исследованию. Структурные схемы потоков, как известно, разрабатываются на основе принятых схем деления (раскроя) лесоматериалов.

В результате обобщения работ в области схем деления лесоматериалов можно дать следующее формализованное описание их. Лесоматериалы как объект труда в процессе обработки находятся во множестве состояний. Существует начальное состояние лесоматериалов (круглые лесоматериалы), конечное состояние – готовая продукция и промежуточное состояние. При этом возможны различные переходы от начального состояния к конечному, что часто именуют технологическими маршрутами обработки. Известно, что после прохождения круглых лесоматериалов через первый уровень обработки (головные станки) получают заготовки различных видов (состояний), требующих различных способов превращения их в конечный продукт. Исходя из вышеизложенного, состояние предмета труда в процессе обработки имеет вид:

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{l} \rightarrow \\ \downarrow \end{array} \begin{array}{l} C_D Z_0^1 \rightarrow Z_1^1 - Z_2^1 - \dots - Z_j^1 - \dots - Z_n^1 = \Pi^1 \\ C_D Z_0^2 \rightarrow C_D Z_0^2 - Z_2^2 - \dots - Z_j^2 - \dots - Z_n^2 = \Pi^2 \end{array} \\
 C_D B_D \rightarrow Z_0^1 / Z_0^2 / \dots / Z_0^i / \dots / Z_0^n / Z_{cn} \\
 \begin{array}{l} \downarrow \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{l} C_D Z_0^n \rightarrow Z_1^n - Z_2^n - \dots - Z_j^n - \dots - Z_n^n = \Pi \\ C_D Z_0^i \rightarrow Z_1^i - Z_2^i - \dots - Z_j^i - \dots - Z_n^i = \Pi \end{array}
 \end{array}$$

где $C_D B_d \rightarrow \sum_{i=1}^n 3_0^1 / 3_{cn}$ – переход лесоматериала из начального состояния бревна B толщиной d_i к промежуточным состояниям в виде i -го числа в виде заготовок 3_0 и сопутствующей продукции $3_{СП}$ (горбыль Γ или щепы Ψ , стружка или опил) по схеме деления C_D на головном станке:

$C_D 3_0^i \rightarrow \{3_j^i, j=1, 2, \dots, n; i=1, 2, \dots, n\} \rightarrow \Pi^i$ – поэтапный, последовательный переход заготовки 3_0^i из ее начального состояния в готовую продукцию Π^i по схеме деления C_D . Выявлено, что i изменяется от 1 до 3, а j – от 0 до 6.

Анализ основных схем продольного деления круглых лесоматериалов позволяет записать, что заготовка 3_0^i по внешнему виду принимает следующие основные состояния из конечного множества

$$3_0^i \in \{D_T^{H(0)}, D_{KT}^{H(0)}, B_{Ш}^{H(0)}, B_{КШ}^{H(0)}(B_D), C\},$$

где D_T – доска толщиной, равной толщине готовой продукции;

D_{KT} – доска толщиной, кратной толщине готовой продукции;

$B_{Ш}$ – брус толщиной, равной ширине готовой продукции;

B_D – брус толщиной 0,7 ... 0,8 D или 0,9 ... 0,95 D;

C – сегмент;

$H(0)$ – необрезная (обрезная) заготовка.

Различные сочетания заготовок, независимо от индивидуального или группового способа деления круглых лесоматериалов, составляют схему деления C_D бревен B_d , т.е.

$C_D B_d \in \{D_T^{H(0)} / \Gamma(\Psi); D_{KT}^{H(0)} / \Gamma(\Psi); B_{Ш}^{H(0)} \Gamma(\Psi); B_{КШ}^{H(0)}(B_D) / \Gamma(\Psi); B_{Ш}^{H(0)} / D_T^{H(0)} / \Gamma(\Psi); B_{КШ}^{H(0)} / (B_D) / D_T^{H(0)} / \Gamma(\Psi); B_{Ш}^{H(0)} / D_{KT}^{H(0)} / \Gamma(\Psi); B_{КШ}^{H(0)}(B_D) / D_{KT}^{H(0)} / \Gamma(\Psi); C; B_{Ш}^{H(0)} / C; D_T^{H(0)} / C; D_{KT}^{H(0)} / C; \text{другие, более сложные комбинации, например } C/B/D \}.$

Переход заготовки из одного состояния 3_j^i в другое 3_{j+1}^i происходит после определенной технологической операции $O_{ДЗ}^i$.

Выявлено, что $O_{ДЗ}^i \in \{K, T, Ш, L_0, L_B, L_{КП}, L_{П}\},$

где K – калибровка заготовки по ее ширине или толщине;

T – деление заготовки по толщине готовой продукции;

$Ш$ – деление заготовки по ширине готовой продукции;
 L_0 – безстадийное деление (деление по длине готовой продукции отсутствует);
 L_B – вырезка дефектных мест по длине заготовки;
 $L_{КП}$ – деление на заготовки, кратные длине готовой продукции;
 $L_{П}$ – деление по длине готовой продукции.

Подсчитано, что маршрут обработки обезличенной заготовки 3_0^i по формированию поперечного сечения готовой продукции задается 17 вариантами, в т. ч. Для заготовки типа $Д_T$ – варианта, $Д_{КТ}$ – 4, $Б_{Ш}$ – 2, $Б_{КШ}(Б_Д)$ – 2, $С_T$ (сегменты для тангенциальной распиловки) – 3, $С_P$ (сегменты для радиальной распиловки) – 4 варианта, а с учетом различных вариантов деления заготовки по длине число возможных маршрутов составляет 223.

Превращение 3_0^i в $П^i$ легко показать и задать на графе, представляемого в виде булевой матрицы

$$G = [Y_l^{(kk)}]_1^r [X_i^{(j)}]_1^n, \text{ при } l = 1, i = 1,$$

где $Y_l^{(kk)}$ и $X_i^{(j)}$ – выходные и входные контакты указанных множеств контактов следующих операций деления заготовок $O_{ДЗ}$:

$$O, L_B, L_{КП}, L_{П}, K, L_B, L_{КП}, L_{П}, Ш, L_B, L_{КП}, L_{П}, \\ K, L_B, L_{КП}, L_{П}, T, L_B, L_{КП}, L_{П}, Ш, L_B, L_{КП}, L_{П}.$$

В приведенное множество $O_{ДЗ}$ введены повторяющиеся операции $K, Ш$ и L с целью исключить из графика возможные ребра и представления его в ориентированном виде.

При графическом изображении схемы деления заготовок граф удобнее записать в виде пары $G = (O_{ДЗ}, U)$, состоящей из конечного множества вершин $O_{ДЗ}$ и конечного множества дуг его. При этом, элементами множества U являются элементарные каналы связи $(Y^{(k)}, X^{(j)}); Y^{(k)} \in [Y^{(k)}]_1^r; X^{(j)} \in [X^{(j)}]_1^n$, прокладываемые между вершинами графа (описанный подход подробно излагается в специальной литературе).

Таким образом, методологический подход к созданию модели станка лесоперерабатывающего цеха [3] и изложенный в этой работе методологический подход к созданию модели сопряжения станков в цехе составляют основу для создания математической модели лесоперерабатывающего цеха.

Библиографический список

1. Харисов П.Е., Чамеев В.В. Методологический подход к созданию стохастической модели лесобрабатывающего цеха лесопромышленного предприятия [Текст] / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Материалы IV всероссийской научн.-техн. конф./Урал. гос. лесотехн. ун-т. г. Екатеринбург, 2008. Ч.2, С. 80-83.

2. Харисов П.Е., Чамеев В.В. Варианты построения математической модели лесобрабатывающего цеха лесопромышленного предприятия [Текст] / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Материалы IV всероссийской научн.-техн. конф./Урал. гос. лесотехн. ун-т. г. Екатеринбург, 2008. Ч.2, С. 83-87.

3. Харисов П.Е., Чамеев В.В. Методологический подход к созданию стохастической модели лесобрабатывающего цеха лесопромышленного предприятия [Текст] / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Материалы IV всероссийской научн.-техн. конф./Урал. гос. лесотехн. ун-т. г. Екатеринбург, 2008. Ч.2, С. 87-89.

УДК 630*3:658.011.56

С.П. Санников, В.В. Шипилов
(S.P. Sannikov, V.V. Shipilov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**АЛГОРИТМ КОМПЕНСАЦИИ ДВИЖЕНИЯ
В ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
УЧЕТА ЛЕСОМАТЕРИАЛА
(ALGORITHM OF INDEMNIFICATION OF MOVEMENT
IN TELEVISION MEASURING SYSTEMS OF
THE ACCOUNT OF FOREST PRODUCT)**

Разработка оптимизированного алгоритма компенсации кодирования движения изображения в измерительной установке учета объема круглых лесоматериалов с помощью телевизионной измерительной установки.

Development of the optimized algorithm of indemnification of coding of movement of the image in measuring installation of the account of volume of round forest products by means of television measuring installation.

В работах [1, 2] отмечалось, что промышленные системы учета объема лесоматериала не отвечают требованиям времени и технологии, так как базируются на электронно-механическом способе преобразования первич-